

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-320218

(P2001-320218A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\* (参考)

H 0 1 Q 1/44

H 0 1 Q 1/44

5 F 0 5 1

H 0 1 L 31/04

13/08

5 J 0 4 5

H 0 1 Q 13/08

H 0 1 L 31/04

Q 5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-137318 (P2000-137318)

(22) 出願日 平成12年5月10日 (2000. 5. 10)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 中津川 征士

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 久保田 周治

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100072718

弁理士 古谷 史旺

最終頁に続く

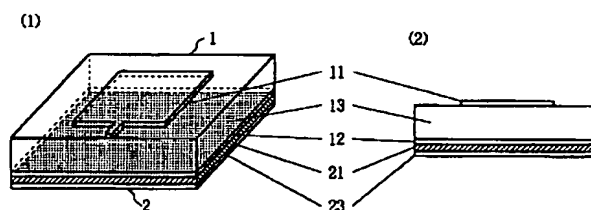
(54) 【発明の名称】 アンテナ光起電力素子一体化装置

(57) 【要約】

【課題】 アンテナと光起電力素子を重ねて配置可能とし、占有面積の小型化を達成する。

【解決手段】 アンテナを形成する導体電極および誘電体基板として光を透過できるものを用い、アンテナを透過した光により光起電力素子が発電できるように重ねて配置する。特に、光起電力素子を形成する上面電極と、アンテナの地板を形成する導体電極とを共有する構成とする。

本発明の実施形態



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光起電力素子に光起電力を生じさせる光を透過する材料または構造によるアンテナと、前記アンテナの下に配置され、前記アンテナを透過した光により前記アンテナに付随する回路を動作させるための電力を発生する光起電力素子とを備えたことを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【請求項2】 請求項1記載のアンテナ光起電力素子一体化装置において、前記アンテナは、放射板および地板を形成する導体電極とその間に配置される誘電体基板として、前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な材料を用いた構成であり、

前記光起電力素子は、上面電極として前記アンテナの地板を用い、その下に光起電部および下面電極を順に形成した構成であることを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【請求項3】 請求項2記載のアンテナ光起電力素子一体化装置において、前記アンテナの放射板および地板を形成する導体電極の少なくとも一方は、前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な材料に代わり、半透明な材料を用いた構成であることを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【請求項4】 請求項2記載のアンテナ光起電力素子一体化装置において、前記アンテナの放射板および地板を形成する導体電極の少なくとも一方は、前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な材料に代わり、不透明な材料に多数の貫通孔を設けた構成であることを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【請求項5】 請求項2記載のアンテナ光起電力素子一体化装置において、前記アンテナの放射板および地板を形成する導体電極は、前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な材料に代わり、一方の導体電極は前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して半透明な材料を用い、他方の導体電極は不透明な材料に多数の貫通孔を設けた構成であることを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【請求項6】 請求項4または請求項5に記載のアンテナ光起電力素子一体化装置において、前記アンテナの放射板および地板を形成する導体電極は、前記光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して不透明な材料に設けた多数の貫通孔に、この光に対して透明または半透明な導体を埋め込んだ構成であることを特徴とするアンテナ光起電力素子一体化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナと、アン

テナに付随する回路を動作させるための電力を発生する発電素子を一体化した装置に関する。特に、発電素子として光起電力素子（太陽電池）を用い、アンテナと光起電力素子を一体化した装置に関する。

【0002】なお、本明細書では、光起電力素子に光起電力を生じさせる赤外線、可視光線、紫外線などを総称して「光」という。

【0003】

【従来の技術】例えばローカル位置情報システムでは、そのサービスエリアに配置されるマーカからの送信情報により、ユーザの位置を検出したり、ユーザが要求する情報を提供するサービスを行う。ここで、マーカは、サービスエリア内に適当な間隔で配置され、連続的または断続的に電波を送信する。このマーカの電源として、商用電力を用いると別途電力用の配線が必要になり、電池を用いると一定期間ごとに交換が必要になり、システム全体のメンテナンスコストが高くなる。そこで、マーカの自律動作を可能とするために、光起電力素子（太陽電池）と蓄電池を組み合わせた電源を用いてメンテナンスフリーとすることが考えられている。さらに、マーカに用いられるアンテナと光起電力素子（太陽電池）を一体化および小型化することが求められている。

【0004】図3は、アンテナの構成例を示す。ここでは、マイクロストリップアンテナの一つであるパッチアンテナの構成を示す。図3(1)は斜投影図、図3(2)は中央部における断面図である。

【0005】図において、アンテナは、放射板11および地板12を形成する導体電極と、それらを保持したり特性を調整するために用いられる誘電体基板13により構成される。ここで、導体電極には主に銅やアルミニウムのような金属が用いられるが、これらは赤外線、可視光線、紫外線すべてに対して不透明であり、通常の状態ではこれらの光を透過させることができない。また、誘電体基板には、ガラスエポキシ、テフロン（登録商標）系誘電体、セラミックスなどが用いられるが、これらも同様に赤外線、可視光線、紫外線すべてに対して不透明である。

【0006】図4は、光起電力素子の構成例を示す。図4(1)は斜投影図、図4(2)は中央部における断面図である。図において、光起電力素子は、光起電部21の両面に上面電極22および下面電極23を形成し、基板24上に配置した構成である。この光起電部21には、可視光線に対して光起電力を生じさせる多結晶シリコンやアモルファスシリコンなどの薄膜が用いられる。また、光起電部21の上面電極22には、光を透過する透明導電膜が用いられる。このような透明導電膜には、低い抵抗率と高い可視光透過率を同時に満たす特性が要求され、例えばインジウム・スズ酸化物（ITO: Indium Tin Oxide）膜などが一般的に用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図3に示すアンテナおよび図4に示す光起電力素子を組み合わせ、アンテナに付随する回路を動作させるための電力を光起電力素子で発生させて自律動作を可能とする装置を構成する場合には、アンテナの放射パターンなどの特性と光起電力素子の起電力特性が相互に影響を与えないように配置上の工夫が必要となる。特に、従来のアンテナは光を透過しないので、その影によって光起電力素子の起電力が低下しないように、光の入射方向に対して両者を重ねて配置することはできない。そのため、両者を平面的に配置せざるをえず、その結果として占有面積が大きくなって装置の小型化が阻害される問題点があった。

【0008】本発明は、アンテナと光起電力素子を重ねて配置可能とし、占有面積の小型化を達成することができるアンテナ光起電力素子一体化装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のアンテナ光起電力素子一体化装置は、アンテナを形成する導体電極および誘電体基板として光を透過できるものを用い、アンテナを透過した光により光起電力素子が発電できるように重ねて配置することを特徴とする。特に、光起電力素子を形成する上面電極と、アンテナの地板を形成する導体電極とを共有する構成とする。これにより占有面積が小さくなり、小型化することができる。

【0010】なお、光を透過する導体電極としては、光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な導体、半透明な導体、多数の貫通孔を設けた不透明導体、これらの組合せを用いる。また、光を透過する誘電体基板としては、光起電力素子に光起電力を生じさせる光に対して透明な誘電体を用いる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態を示す。図1(1)は斜投影図、図1(2)は中央部における断面図である。ここでは、光が上方から下方に向かって入射するものとする。

【0012】図において、アンテナ1は、放射板11および地板12を形成する導体電極と誘電体基板13により構成される。光起電力素子2は、アンテナ1の地板12を上面電極(22)とし、その下方に堆積された光起電部21と、その下に形成される下面電極23により構成される。

【0013】本実施形態では、アンテナ1として光起電力素子2に光起電力を生じさせる光に対して透明な材料を用いた構成とする。ここで、光起電部21として、可視光線に対して光起電力を生じさせる多結晶シリコンやアモルファスシリコンなどの薄膜を用いた場合には、アンテナ1の放射板11および地板12を形成する導体電極(光起電力素子2の上面電極)として、可視光線に対して透明なITO膜などを用い、誘電体基板13とし

て可視光線に対して透明なサファイヤ、石英ガラスなどを用いる。このようなガラス板の両面にITO膜で電極を形成してアンテナ1とした場合には、ITOの製造条件によって異なるが、太陽光の60%~90%程度がこのアンテナ1を透過して光起電力素子2に到達し、アンテナに付随する回路を動作させるために必要な電力を発生することができる。

【0014】本実施形態では、アンテナ1として、誘電体基板13の上面にパターン形成した導体電極を放射板11として用いた1つのパッチアンテナを示したが、一般的なマイクロストリップアンテナのパターンや複数のアンテナを形成してもよい。また、光起電部21が可視光線以外の赤外線や紫外線に対して光起電力を生じさせる構造であれば、赤外線や紫外線に対してそれぞれ透明な材料でアンテナ1を構成する。

【0015】また、アンテナ1の放射板11および地板12を形成する導体電極の少なくとも一方に、光起電力素子2に光起電力を生じさせる光に対して半透明な材料を用いてもよい。なお、例えば可視光線に対して半透明な導体としては、例えば厚さ100nm以下に堆積したクロムやアルミニウムなどの金属を用いることができる。

【0016】また、アンテナ1の放射板11および地板12を形成する導体電極の少なくとも一方に、光起電力素子2に光起電力を生じさせる光に対して不透明な材料に例えばメッシュ状に多数の貫通孔を設けたものを用いてもよい。なお、不透明な導体として例えばアルミニウム、銅、クロムなどの金属を用いてアンテナ1の電極を形成しても、メッシュ状に多数の貫通孔を設けることにより例えば80%程度の光を透過させることは可能である。これにより、太陽光がこのアンテナ1を透過して光起電力素子2に到達し、アンテナに付随する回路を動作させるために必要な電力を発生することができる。

【0017】また、金属電極にあけた貫通孔の部分に、上記の透明導体あるいは半透明導体を埋め込んだものを用いてもよい。この場合には、貫通孔を完全な空隙とするよりは、導体としての特性を改善することができる。

【0018】なお、アンテナ1の放射板11および地板12を形成する導体電極は、光起電力素子2に光起電力を生じさせる光に対して、一方に半透明導体を用い、他方に不透明な材料に多数の貫通孔を設けたものを用いてもよい。

【0019】以上示した本発明の構成では、アンテナ1の地板12と光起電力素子2の上面電極を共有するようになっているので、光起電力素子2により発電される直流電力とアンテナ1で送受信される高周波信号の分離が必要になる場合がある。この直流電力と高周波信号を分離する等価回路の一例を図2に示す。

【0020】図2において、アンテナ1の放射板11には、高周波信号の入出力端子31が接続される。アンテナ1の地板12と光起電力素子2の上面電極が共有にな

っている、その電極は高周波的に短絡かつ直流的に開放である必要があり、例えば数ピコファラッド以上の容量をもつコンデンサ32を介して接地する。また、その電極から高周波信号の影響を受けずに直流電力出力端子33に直流電力を出力するには、その間が高周波的に開放かつ直流的に短絡である必要があり、例えば数ナノヘンリーのコイル34を直列に接続する。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアンテナ光起電力素子一体化装置は、アンテナを形成する導体電極および誘電体基板として光を透過できるものを用い、アンテナを透過した光により光起電力素子が発電できるように配置することにより、アンテナとアンテナに付随する回路を動作させるための電力を発生する光起電力素子を縦積みで一体化することができる。これにより、自律動作可能な装置（例えばローカル位置情報システムにおけるマーカ）の占有面積を小さくし、小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す図。

【図2】直流電力と高周波信号を分離する等価回路の一例を示す図。

【図3】アンテナの構成例を示す図。

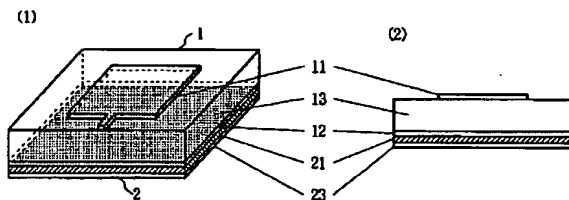
【図4】光起電力素子の構成例を示す図。

【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 光起電力素子
- 11 放射板
- 12 地板（光起電力素子の上面電極）
- 13 誘電体基板
- 21 光起電部
- 22 上面電極
- 23 下面電極
- 31 高周波信号の入出力端子
- 32 コンデンサ
- 33 直流電力出力端子
- 34 コイル

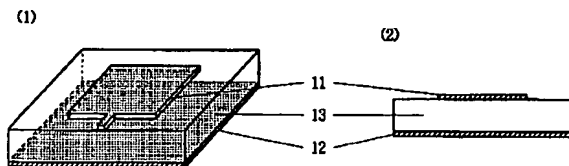
【図1】

本発明の実施形態



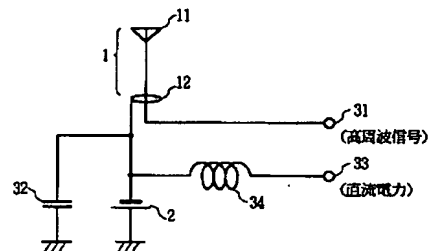
【図3】

アンテナの構成例



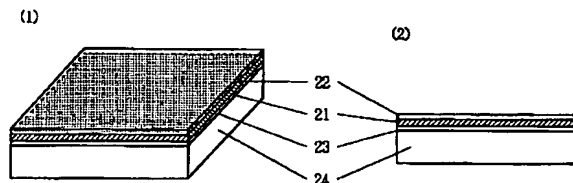
【図2】

直流電力と高周波信号を分離する等価回路の一例



【図4】

光起電力素子の構成例



フロントページの続き

(72) 発明者 大津 徹  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 工藤 栄亮  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 関 智弘  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72)発明者 内田 大誠  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72)発明者 渋谷 昭範  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

(72)発明者 小川 智明  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 Fターム(参考) 5F051 AA03 AA05 BA05 BA11 EA01  
 FA06 GA03 JA02  
 5J045 AB05 DA10 EA07 KA01 LA01  
 LA03  
 5J046 AA07 AB13 SA00